

A preferência dos usuários entre duas animações com diferentes níveis de interatividade presentes em um software sobre síntese proteica.

Users preference between two animations with different levels of interactivity in a software on protein synthesis.

Érica Rodrigues¹

Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
erica_rds@yahoo.com.br

Eduardo Galembeck²

Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
eg@unicamp.br

Resumo

Há indícios na literatura de que animações educacionais com controles beneficiam a capacidade de processamento de informações do usuário, mas que a interrogação deste sobre o processo apresentado em etapas, muitas vezes é mais produtivo. Neste trabalho foi investigado o uso de um software sobre Síntese Proteica contendo duas animações com estas características. O objetivo foi o de identificar a preferência dos usuários entre ambas. A metodologia de pesquisa adotada, “estudo de caso”, utilizou para a coleta dos dados duas ferramentas: O Google Analytics, que utiliza uma tecnologia que coleta informações em ambientes virtuais para inferir preferências e comportamentos; e um questionário respondido por alguns usuários. A análise dos dados referentes às telas mais visualizadas e as respostas aos questionários mostrou a preferência dos usuários pela animação com controles. O grau de conhecimento do usuário sobre o assunto e a finalidade para a qual utilizaram o material influenciaram na escolha.

Palavras chave: animações educacionais, níveis de interação, síntese proteica.

Abstract

There are evidences in the literature that educational animations with controls benefits users information processing capacity, but users interaction with animated processes presented in steps, can be even more productive. In this work we investigated the use of a software about Protein Synthesis containing two animations. The aim was to identify users' preference between both. The research is a case study, and we used two data sources: Google Analytics, which uses a technology to collect information in virtual environments to infer preferences and behaviors; and a questionnaire answered by users. The data analysis suggests users preference for animation with controls. The user knowledge on the subject and the purpose for which they used the material might have influenced their choices.

Key Words: educational animations, levels of interaction, protein synthesis.

Introdução

O mecanismo de síntese das proteínas, denominado tradução gênica ou síntese proteica, é o processo que dá origem às proteínas, substâncias que, além de serem essenciais na constituição da estrutura de um ser vivo, atuam como enzimas, hormônios e anticorpos, comandando e regulando processos vitais do corpo. Este mecanismo é dinâmico e requer que o aprendiz seja capaz de formar uma representação mental da sequência de eventos que o constituem para facilitar a sua compreensão. O uso de imagens estáticas que tentam representar este processo, muitas vezes não é capaz de demonstrar o dinamismo nele implícito.

Uma alternativa promissora a isso é o uso de recursos digitais que integram animações. De acordo com Lowe (2004), as animações são mais eficazes do que as imagens estáticas para a representação de processos dinâmicos, visto que elas podem apresentá-los de forma explícita, ao passo que nas imagens estáticas como os esquemas, a direcionalidade, as sequências e os eventos temporais têm de ser indicados com o uso de símbolos, como setas que podem dificultar a compreensão em vez de facilitá-la. Além disso, as imagens estáticas apresentam apenas informações estruturais, enquanto as animações incluem tanto informações estruturais quanto temporais (Lowe; Schnotz, 2008). Portanto, o uso de animações nos processos de ensino e aprendizagem de Biologia é importante porque além de explicar os processos dinâmicos, pode fornecer informações de base que ajudam na compreensão de imagens microscópicas e permitem aos alunos construir modelos mentais com os quais organizam novos conhecimentos (Brisbourne et al, 2002).

Em um estudo feito por McClean et al. (2005), pequenos grupos de alunos viram uma animação tridimensional de síntese de proteínas em várias combinações: estudo individual e uma palestra formal (com animação), contra um estudo individual seguido de uma palestra sem a animação. Os resultados mostraram que os grupos que viram a animação tiveram desempenho significativamente maior no teste do que aqueles que não tiveram contato.

Entretanto, Lowe (2001) indica que as mesmas características que distinguem uma animação de gráficos estáticos e as permitem mostrar um evento dinâmico de forma explícita, também podem representar vários desafios de processamento de informações para os alunos. As animações, ao contrário dos gráficos, apresentam vários quadros em vez de um único quadro de informação; cada quadro deve ser rapidamente substituído por outro; os eventos são distribuídos em toda a área de exposição; e há a exigência de se lembrar de informações apresentadas em quadros anteriores. Tudo isso exige que os alunos adotem estratégias seletivas a fim de reduzir a sua carga de processamento, resultando assim no negligenciamento de informações relevantes.

Portanto, a literatura indica que há certos parâmetros que precisam ser considerados ao fazer uma animação de ensino. Segundo Mayer (2003), animações são mais eficazes quando o texto é adjacente às estruturas importantes. De acordo com Hegarty, Narayanan, & Freitas (2001), muitas vezes os aprendizes não são capazes de captar todas as informações inseridas em uma animação, sugerindo assim como alternativa a esta sobrecarga, dar a eles o controle sobre sua exibição. Isso permite que os usuários possam variar características tais como a velocidade, direção e continuidade da apresentação da

animação e assim beneficiar suas próprias capacidades de processamento de informações.

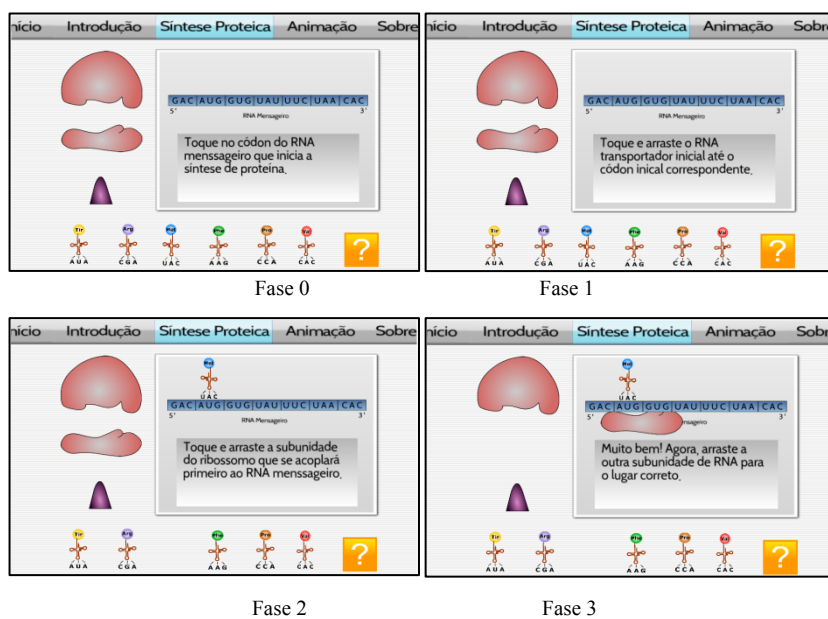
Lowe (2004), porém, sugere que o controle do usuário sobre a animação é eficaz até certo ponto, de modo que a interrogação deste sobre o processo apresentado em etapas, muitas vezes é mais produtiva. Isso porque o usuário nem sempre conhece os aspectos da animação que merecem atenção, tornando o seu controle ineficaz.

Tendo em vista a importância do uso de animações nos processos de ensino e aprendizagem e das potencialidades destas duas diferentes características que animações podem apresentar, neste trabalho foi investigado o uso de um software gratuito sobre Síntese Proteica. Nele há duas animações com diferentes níveis de interação, uma contínua e com controles e outra apresentada em etapas e que necessita da interação do usuário. O objetivo da pesquisa foi identificar a preferência dos usuários entre ambas, tendo em vista o nível de interatividade apresentado por cada uma.

Materiais

O objeto de estudo deste trabalho foi o software Síntese Proteica, elaborado pelo autor com o auxílio de colaboradores do Laboratório de Tecnologia Educacional (LTE) da Unicamp. Este material foi planejado dentro do projeto EMBRIO, financiado pelo MEC para a produção de materiais didáticos voltados ao Ensino Médio. Ele foi disponibilizado pelo mesmo no Portal do Professor e pelo LTE na Biblioteca Digital de Ciências (BDC), em outubro de 2009. Até o presente momento conta com cerca de 1.164 acessos no Portal do Professor e 3.546 downloads e 15.648 visitas na BDC. Ele também está disponível desde 2011 para tablets, com sistemas operacionais iOS (21.000 downloads), para Android (13000 downloads), para Windows Phone (204 downloads) e Windows (81 downloads).

O material é dividido em cinco telas: (1) Tela Inicial, apresenta os objetivos do software; (2) Tela Introdução, apresenta texto que informa o usuário sobre o que é, a importância e a função de uma proteína; (3) Tela Síntese Proteica, apresenta uma animação interativa; (4) Tela Animação, apresenta uma animação contínua, com legenda e botões de controle; e (5) Tela Sobre, apresenta os autores do material. Na tela Síntese Proteica há uma animação interativa a qual requer do usuário ler os textos e arrastar os componentes que participam da síntese proteica, completando assim as fases do processo (Fig. 1).



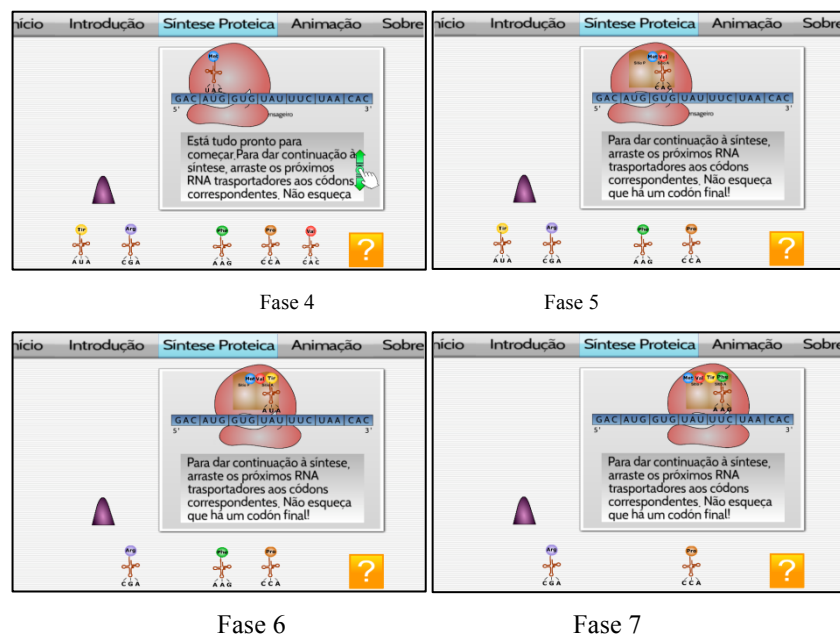


Figura 1: As oito fases (de 0 a 7) da animação presente na Tela Síntese Proteica.

Ao longo da interação, os textos instruem o usuário de como proceder. Além disso, ele pode clicar no botão Ajuda para relê-los (Fig. 2.A). Ao planejar esta parte do material, a intenção foi a de construir uma tela que ajudasse o usuário a ir descobrindo, por meio da leitura dos textos e da interação, como uma proteína é sintetizada, mostrando assim as partes mais relevantes do processo. Na tela Animação (Fig. 2.B) há uma animação contínua e com legenda que pode ter sua velocidade controlada pelo usuário, além de botões para iniciar, parar, seguir e voltar.

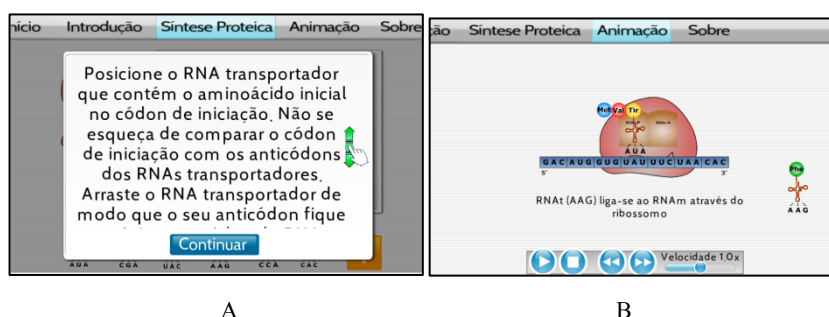


Figura 2: Tela de texto da animação interativa que fica visível quando o botão “Ajuda” é pressionado (A) e tela Animação mostrando a animação do processo de síntese proteica com legenda e botões de controle.

Metodologia

A metodologia de pesquisa adotada neste trabalho foi o “estudo de caso”. Ela se enquadra perfeitamente nesta pesquisa, pois a mesma tem caráter exploratório e descritivo e utilizou abordagens qualitativas e quantitativas. Além disso, foram usadas questões do tipo “como” e “por que”, o uso do software não dependeu do controle do pesquisador e tratou-se do uso de recursos digitais, ou seja, um fenômeno contemporâneo. Para Yin (2005) estas são as principais características que este tipo de pesquisa possui.

Dentro deste trabalho foi investigada a interação dos usuários com as telas Síntese Proteica e Animação. Para isso foi utilizada uma tecnologia denominada Learning Analytics, que permite coletar informações em ambientes virtuais e inferir preferências e

comportamentos com objetivo de melhor atender as expectativas dos usuários envolvidos. Portanto, como ferramenta de coleta de dados foi utilizada o Google Analytics, um serviço gratuito disponibilizado pelo Google que utiliza esta tecnologia. Outra ferramenta utilizada foi um questionário produzido com a utilização do Google Docs Formulários, contendo dezoito questões fechadas de múltipla escolha e de escala de preferência.

A primeira etapa da pesquisa foi a realização de um planejamento contendo os dados que deveriam ser coletados sobre o uso do software como: telas mais visualizadas, tempo permanecido em cada tela, número de visualizações em cada fase da tela Síntese Proteica e como foi feito o controle da animação. Em seguida o software foi acoplado ao Google Analytics e atualizado na BDC para a utilização online, na Apple Store e no Google Play para downloads.

Ao acessar o software online ou após ter feito download, o usuário encontrava na tela inicial um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, documento aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Unicamp, número do CAAE 39543614.2.0000.5404. Nele era pedida a permissão para a coleta dos dados. Além disso haviam dois campos de preenchimento não obrigatório: um para o preenchimento do e-mail para o recebimento do questionário sobre o uso do software e outro para que o usuário informasse a qual categoria pertencia: Professor, Aluno ou Outro. Esta informação foi necessária para que os questionários, relativamente diferentes, fossem direcionados a estas três categorias separadamente.

Algumas das questões contidas no questionário abordavam: idade e atuação do usuário; finalidade para a qual utilizou o material; nível de conhecimento sobre o tema do software antes de utilizá-lo; preferência entre as telas Síntese Proteica e Animação; e o quanto tais telas foram importantes para a finalidade para a qual utilizou o material. Os questionários foram enviados via e-mail para 256 estudantes, 45 para professores e 23 para outros. Foram obtidas 13 respostas de estudantes, 10 de professores e 4 de outros, totalizando 27 respostas.

Com os dados obtidos por meio do Google Analytics e com as respostas aos questionários, foram obtidos os resultados com os quais foi feita a discussão que se segue.

Resultados

Pela análise do Google Analytics verificou-se que ao longo de 30 dias o software teve 958 usuários, sendo que 690 estavam utilizando o material pela primeira vez, em uma média de 23 novos usuários por dia. Destes, 85,1% se localizavam no Brasil, enquanto os 14,9 % restantes localizavam-se em países como México, Itália, Chile e Portugal. Dentre as 1.422 sessões iniciadas do software, obtivemos os dados para responder as perguntas desta pesquisa. A primeira delas foi: “Quais são as telas principais mais visualizadas?”.

| Nome da tela | Visualizações de tela | Tempo médio na tela em segundos |
|------------------|-----------------------|---------------------------------|
| Síntese Proteica | 428 | 11 |
| Animação | 310 | 14 |

Tabela 1: Número de visualizações das telas e tempo permanecido em cada uma.

Da análise da Tabela 1, verificou-se que entre as telas principais, Síntese Proteica e Animação, esta primeira obteve maior número de visualizações, 428, enquanto a segunda obteve 310. Porém, o tempo médio permanecido nela, 11 segundos, foi muito curto, insuficiente para completar as 7 fases do processo. Esse baixo engajamento dos usuários

com esta tela pôde ser verificado com a análise da Tabela 2.

| Nomes das fases | Número de visualizações das fases |
|-----------------|-----------------------------------|
| Fase 0 | 428 |
| Fase 1 | 110 |
| Fase 2 | 67 |
| Fase 3 | 57 |
| Fase 4 | 58 |
| Fase 5 | 19 |
| Fase 6 | 20 |
| Fase 7 | 21 |

Tabela 2: Número de visualizações em cada uma das fases.

Embora muitos usuários tenham iniciado a interação (Fase 0 - 428), apenas 21 chegaram à última (Fase 7). Nesta tela, o processo de síntese proteica era mostrado em etapas e cabia ao usuário ler os textos para completar cada uma delas, arrastando e clicando nos componentes da tela que eram requeridos. Os erros obtidos nas primeiras fases da interação, como mostra a Tabela 3, pode ter sido a causa da desistência ao longo da interação.

| Nomes das fases | Número de erro nas fases |
|-----------------|--------------------------|
| Fase 0 | 80 |
| Fase 1 | 44 |
| Fase 2 | 35 |
| Fase 3 | 33 |
| Fase 5 | 19 |
| Fase 6 | 20 |

Tabela 3: Número de erros em cada uma das fases.

No questionário enviado aos usuários foi feita a seguinte pergunta: “Das telas principais (Síntese Proteica e Animação), qual você julga que tenha sido a mais importante na finalidade pretendida por você?”.

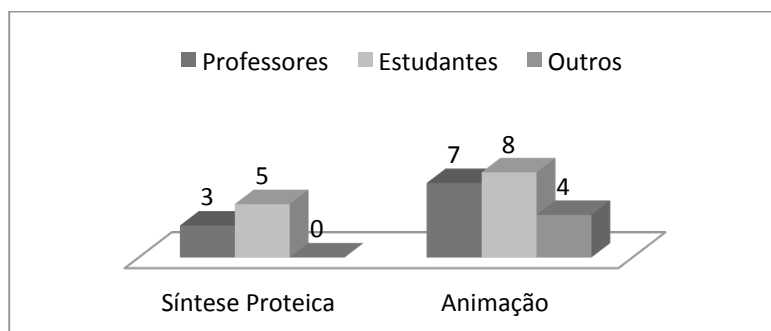


Figura 3: Número de usuários de cada categoria e suas preferências entre as telas Síntese Proteica e Animação.

A tela Animação foi eleita como a mais importante (Figura 3). Isso pode ser explicado

porque ela apresentava o processo completo, legendado e com controles, facilitando assim a obtenção de informações. A Tabela 4 mostra como os usuários utilizaram os recursos de controle.

| Nomes dos botões | Número de cliques nos botões |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Botão Play Animação | 153 |
| Botão Stop Animação | 75 |
| Botão Voltar Animação | 23 |
| Botão Ir para Frente Animação | 25 |

Tabela 4: Número de cliques nos botões de controle da animação.

Da caracterização dos usuários que responderam os questionários verificamos que a experiência e o conhecimento podem ter sido algumas das explicações da preferência pela tela Animação. Entre os estudantes, 9 cursavam graduação, 3 ensino médio e 1 pós-graduação. Dentro da categoria outro, 3 possuíam graduação e 1 pós-graduação. Todos os professores ministravam aula em disciplinas na área de biologia ou ciências. Portanto, a maioria apresentava um nível relativamente alto de conhecimento sobre o tema do material antes de utilizá-lo. Segundo Lowe & Pramono (2003), embora o controle mude radicalmente as oportunidades que os aprendizes têm para interagir com o conjunto de informações da animação, ele não pode mudar o que eles trazem para a aprendizagem da situação. Portanto, a experiência e o conhecimento sobre o conteúdo descrito parecem ser cruciais para que seja tirado proveito adequado de tal controle.

A finalidade para a qual os usuários utilizaram o material também pode ter influenciado na preferência. Entre os estudantes, 10 utilizaram o material fora da escola para estudar após aula de mesmo tema; 1 na escola durante a aula; e 2 apenas por curiosidade. Entre os professores, 4 utilizaram o material como apoio para aula; 2 utilizaram como material de consulta para preparar aula; e outros 4 para indicar para seus alunos. Dentro da categoria outro, 3 utilizaram para indicar para outra pessoa e 1 por curiosidade apenas. Isso indica que apenas 11 usuários (estudantes) utilizaram o material como forma de estudo, dentre eles 10 já haviam entrado em contato com o tema, o que sugere que utilizaram a animação apenas para lembrar o processo.

Por se tratar de uma amostra em que a maioria dos usuários apresentava formação superior ao nível para qual o aplicativo foi desenvolvido, é compreensível que a tela Síntese Proteica, que foi projetada para mostrar o processo de forma mais detalhada, tenha menor preferência.

Mas, estudos realizados por Lowe (2007) mostraram que ao utilizar uma animação apresentando mudanças, infelizmente os alunos raramente escolheram fazer pausas nos quadros que eram de maior relevância para a sua tarefa de aprendizagem, sugerindo assim que o controle do usuário sobre as animações precisa ser guiado até certo ponto, de modo que as estratégias de interrogatório destes sejam mais produtivas. Dentro desta perspectiva, uma animação como aquela apresentada na tela Síntese Proteica, na qual através de etapas interativas e guiadas o usuário é levado a responder um interrogatório, poderia ter maior potencial de aprendizagem para usuários com menor grau de conhecimento e experiência sobre o assunto tratado no material.

Considerações Finais

A investigação sobre o uso do software Síntese Proteica mostrou que entre os dois tipos de animações presentes neste material, os usuários tiveram preferência pela animação

contínua e com controles. Verificamos também que a categoria a qual o usuário pertencia (estudante, professor e outros), o grau de conhecimento sobre o assunto e a forma como utilizaram o material influenciaram na preferência pelo tipo de animação. Contudo, é importante ressaltar a relevância dos dois tipos de animações presentes neste trabalho. A animação com controles beneficia a capacidade de processamento de informações do usuário (Hegarty, Narayanan, & Freitas, 2001), porém a interrogação do aluno sobre o processo apresentado em etapas muitas vezes são mais produtivos (Lowe, 2004).

Agradecimentos e apoios: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Referências

Brisbourne, M., Chin, S., Melnyk E., & Begg D. (2002). Using web-based animations to teach histology. *The Anatomical Record*, 269 (1), 11-19.

Hegarty, M., Narayanan, N.H., & Freitas, P. **Understanding machines from multimedia and hypermedia presentations.** In J. Otero, J.A. Leon, & A. Graesser (Eds.), *The psychology of science text comprehension* (pp. 357-384). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 2001.

Lowe, R. K. **Understanding information presented by complex animated diagrams.** In J.F. Rouet, J. Levonen & A. Biardeau (Eds.), *Multimedia learning: Cognitive and instructional issues* (pp. 65- 74). Amsterdam: Elsevier, 2001.

Lowe, R.K, & Pramono, H. **Design features and the effectiveness of instructional animation.** Paper presented at the 10th European Conference for Research on Learning and Instruction, Padua, Italy, 2003.

Lowe, R.K. **Interrogation of a dynamic visualisation during learning.** *Learning and Instruction*, v. 14, 3 ed., jun. 2004, p. 257-274.

Lowe, R.K. **Animation and learning: Value for money?** In R. Atkinson, C.McBeath, D. Jonas-Dwyer & R. Phillips (Eds), *Beyond the comfort zone: Proceedings of the 21st ASCILITE Conference Pert*, 5-8 dez 2004.

Lowe, R.K. **Learning from animation: Where to look, when to look.** In R.K. Lowe & W. Schnotz (Eds.), *Learning with animation: Research and implications for design.* New York: Cambridge University Press, 2007.

LOWE, R.; SCHNOTZ, W. A unified view of learning from animated and static graphics. In: LOWE, RICHARD; SCHNOTZ, W. (Ed.). **Learning with animation: Research implications for design.** New York: Cambridge University Press, 2008. p. 304–356.

Mayer R. E. **The promise of multimedia learning: using the same instructional design methods across different media.** *Learning and Instruction*, v.13, 2 ed., 2003, p.125-139.

McClean P., Johnson C., Rogers R., Daniels L., Reber J., Slator B. M., Terpstra J., White A. **Molecular and cellular biology animations: development and impact on student learning.** *Cell Biology Education*, v. 4, 2 ed., 2005, p. 169-179.

O'Day D. H. **The value of animations in biology teaching: a study of long-term memory retention.** *CBE Life Sciences Educations*, v.6, 3 ed., 2007, p. 217-223.

Yin, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**, trad. Daniel Grassi – 2 ed., Porto Alegre: Bookman, 2001.